



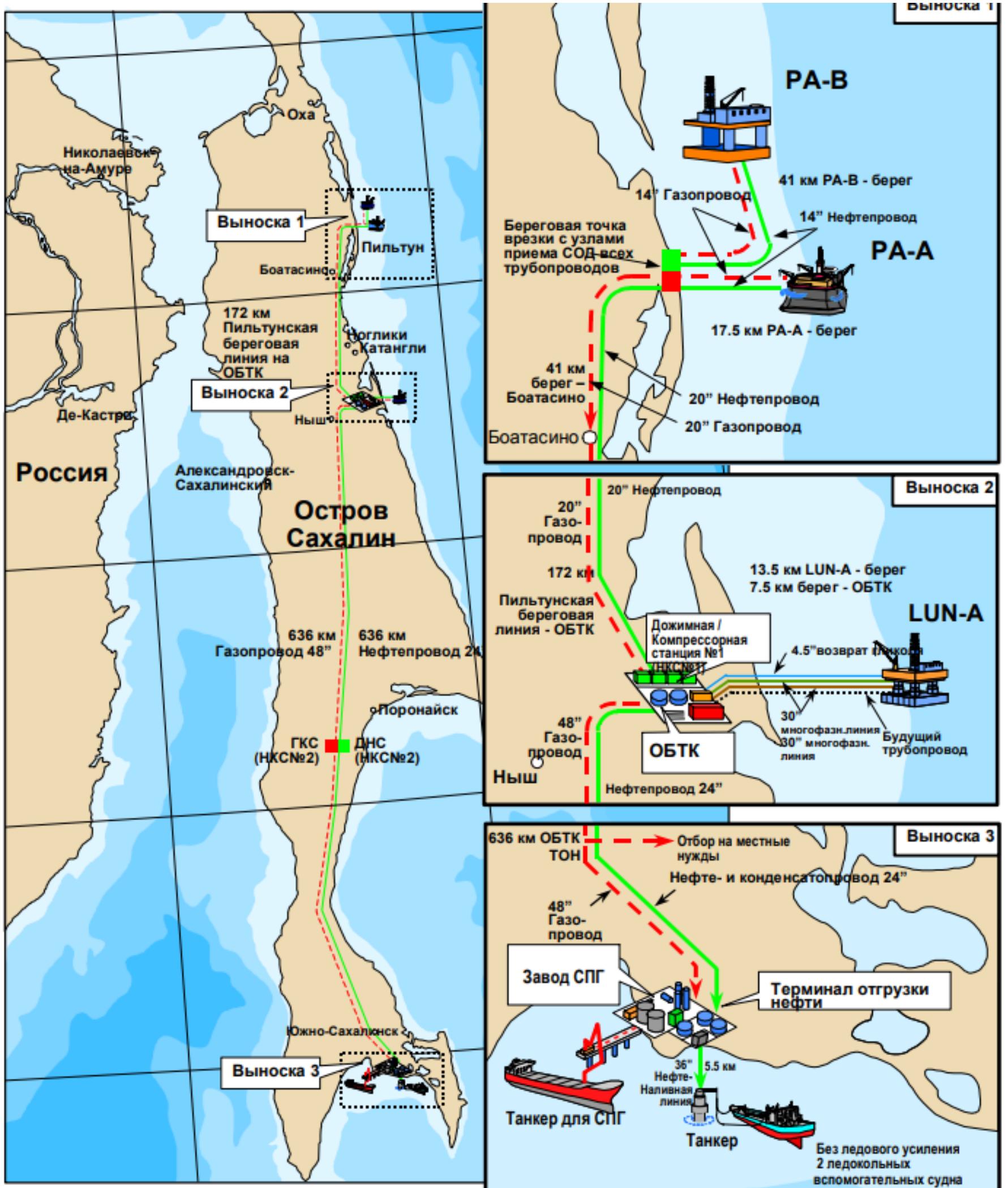
SAKHALIN ENERGY

**САХАЛИНСКАЯ  
ЭНЕРГИЯ**

# **Процесс оценки качества СПГ при приемо-сдаточных операциях**

**Докладчик: Тимонин Е.А.**

# Проект Сахалин -2



## Отбор, анализ, качество

Для определения таких характеристик как теплотворная способность, объем и плотность СПГ требуется знание состава газа. Необходимым условием для точного анализа является точный отбор проб.

Отбор проб осуществляется согласно ISO 8943 с помощью испарителя и автоматического пробоотборника

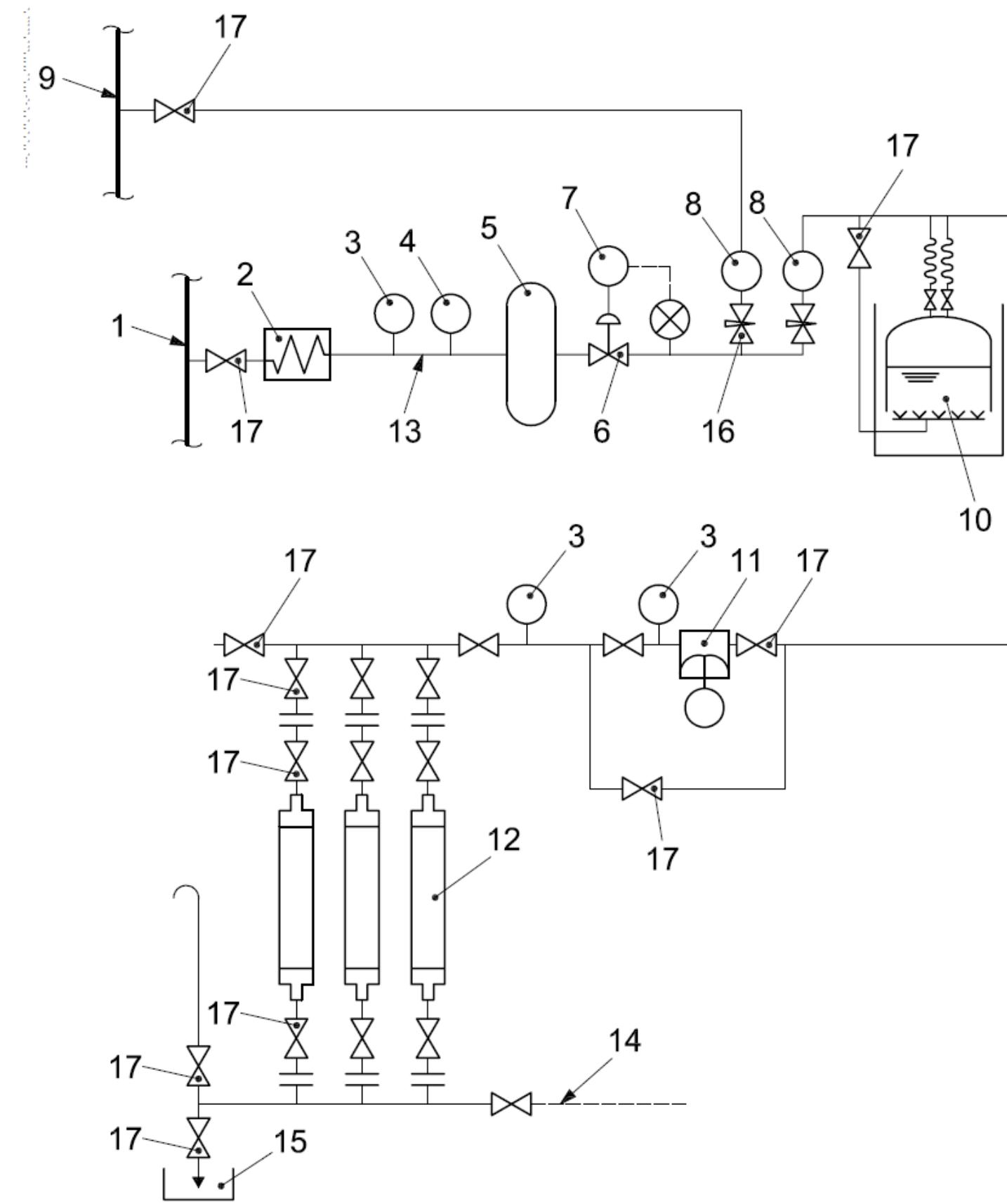
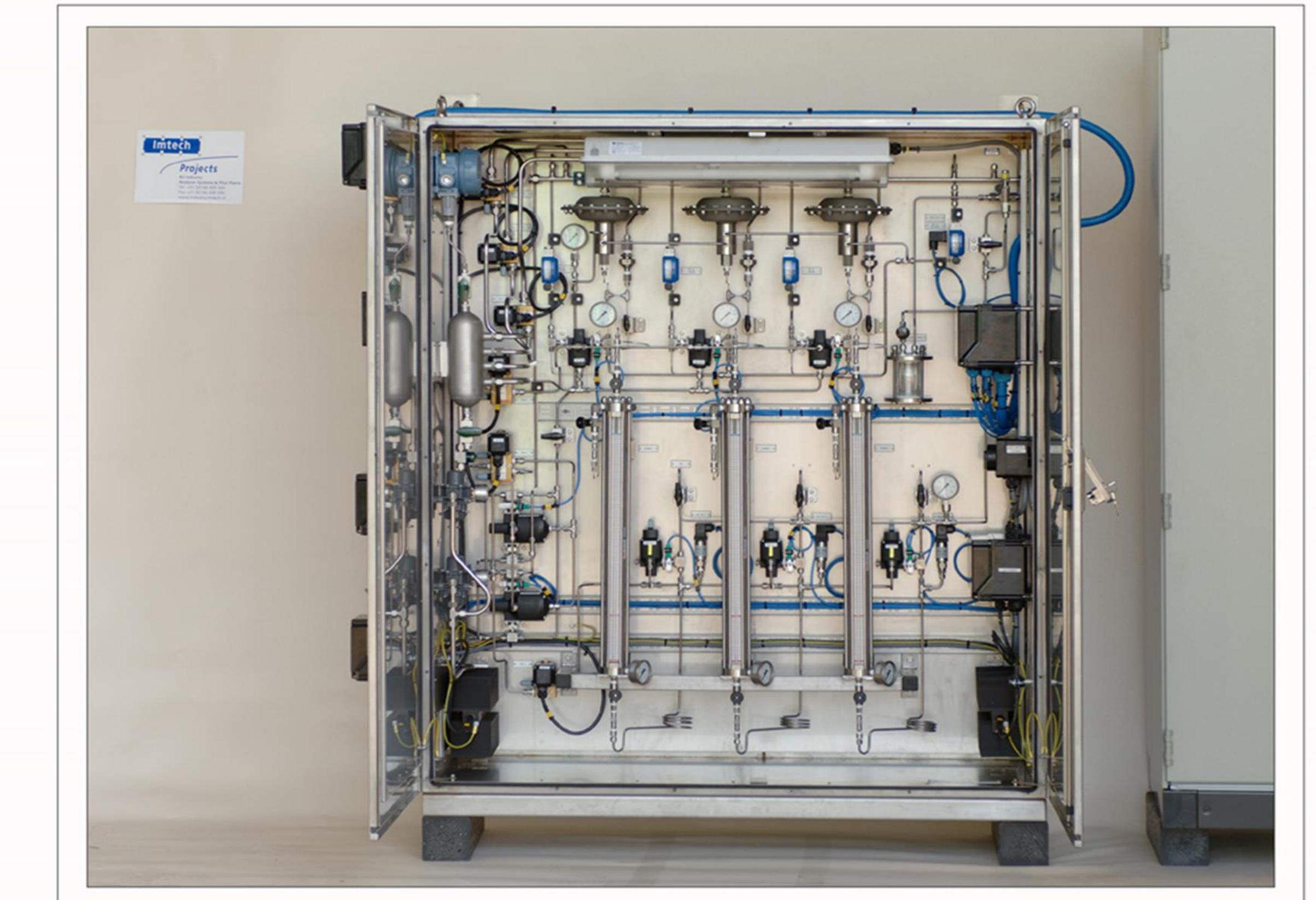
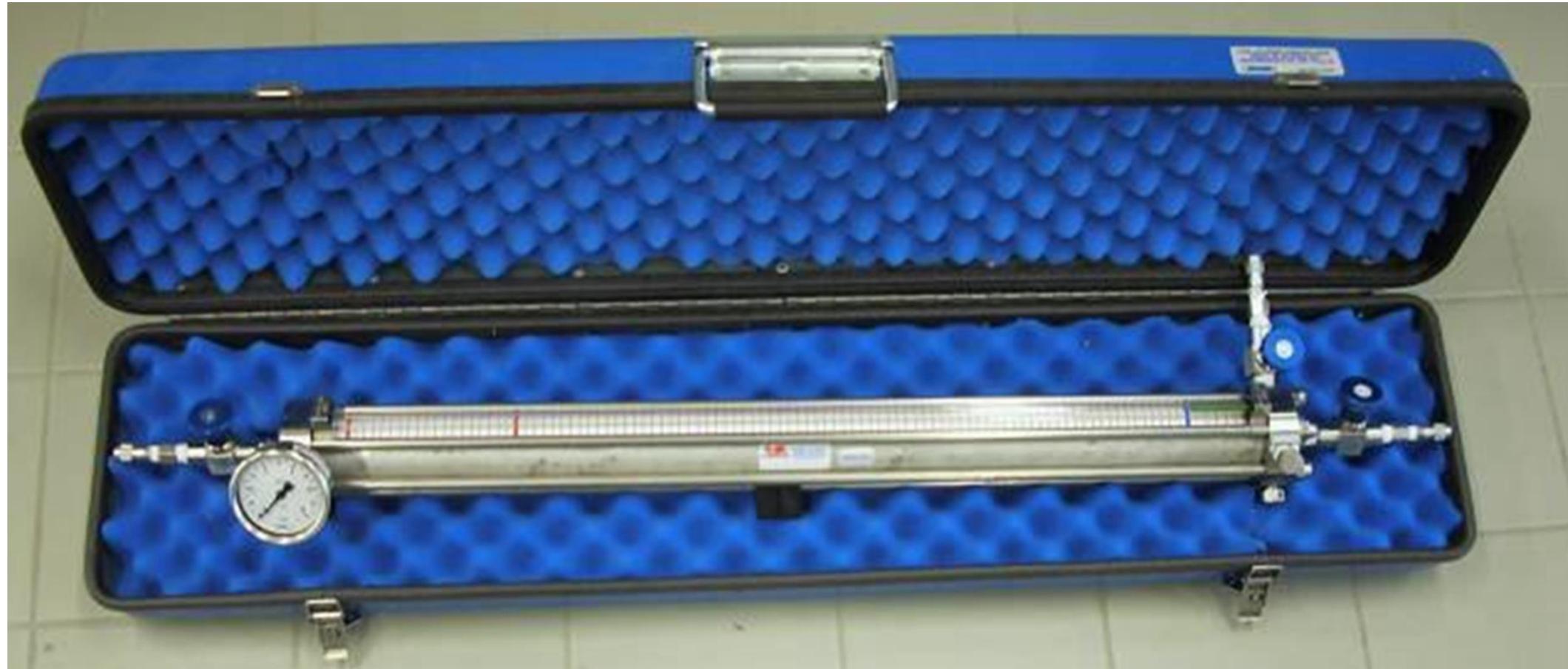


Рис. Схема автоматического пробоотборника

1. – линия транспортировки СПГ
2. – испаритель образца
3. – манометры
4. – термометр
5. – накопитель
6. – регулятор давления
7. – индикатор давления
8. – расходомеры
9. – газопровод
10. – водяной затвор
11. – компрессор
12. – пробоотборники
13. – пробоотборная линия
14. – газовая линия противодавления
15. – линия сброса
16. – игольчатые клапана
17. – клапана

Процесс отбора проб осуществляется непрерывно во время загрузки СПГ-танкера. Проба испаренного СПГ поступает в три поршневых пробоотборника, распределенных следующим образом:

1. – для анализа во внутренней лаборатории;
2. – для анализа в лаборатории стороны покупателя газа;
3. – арбитражный образец на хранение.



# Поршневые пробоотборники



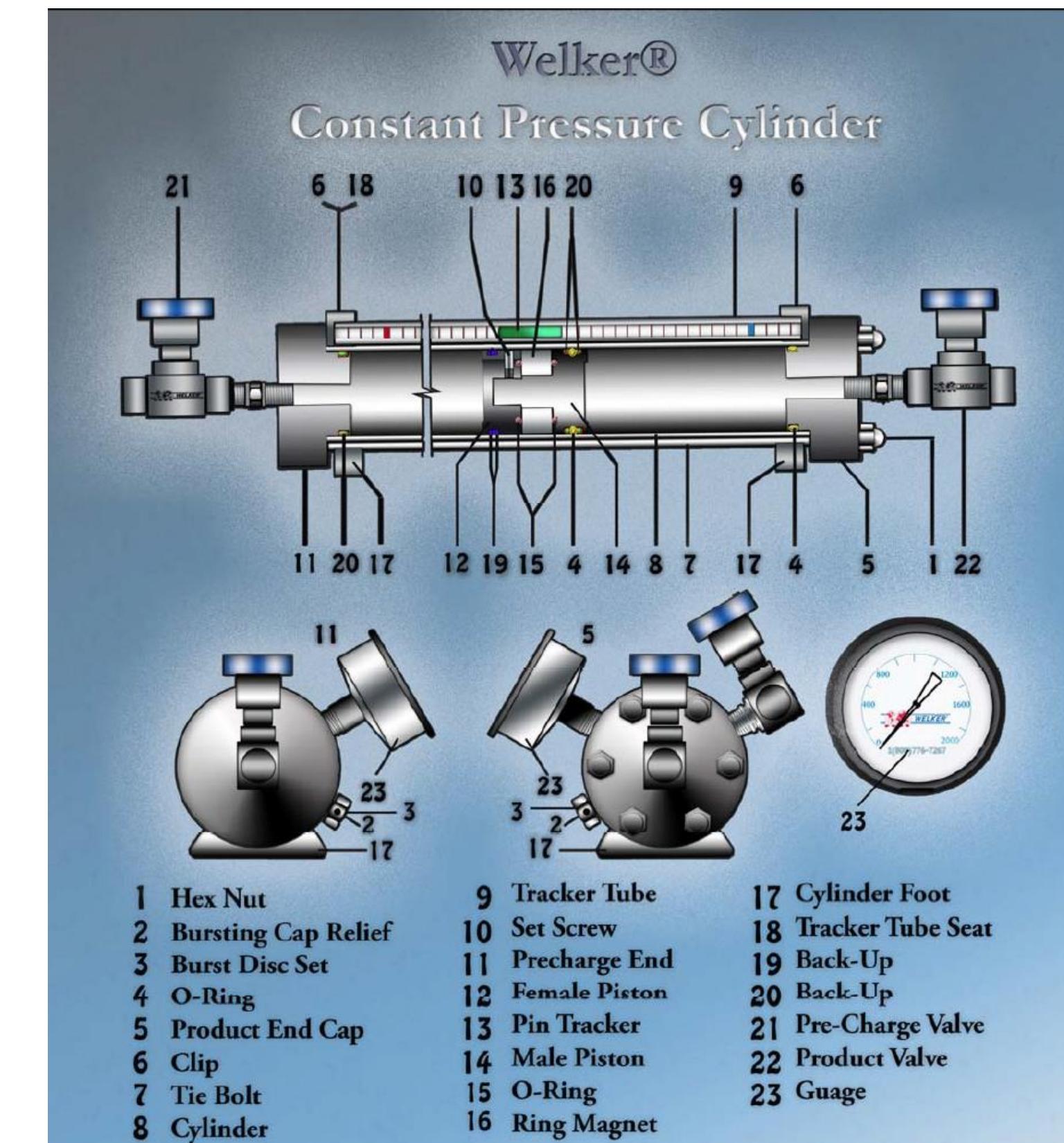
Поршневые пробоотборники компании Welker

Модель CP-2G

Объем – 1000 мл

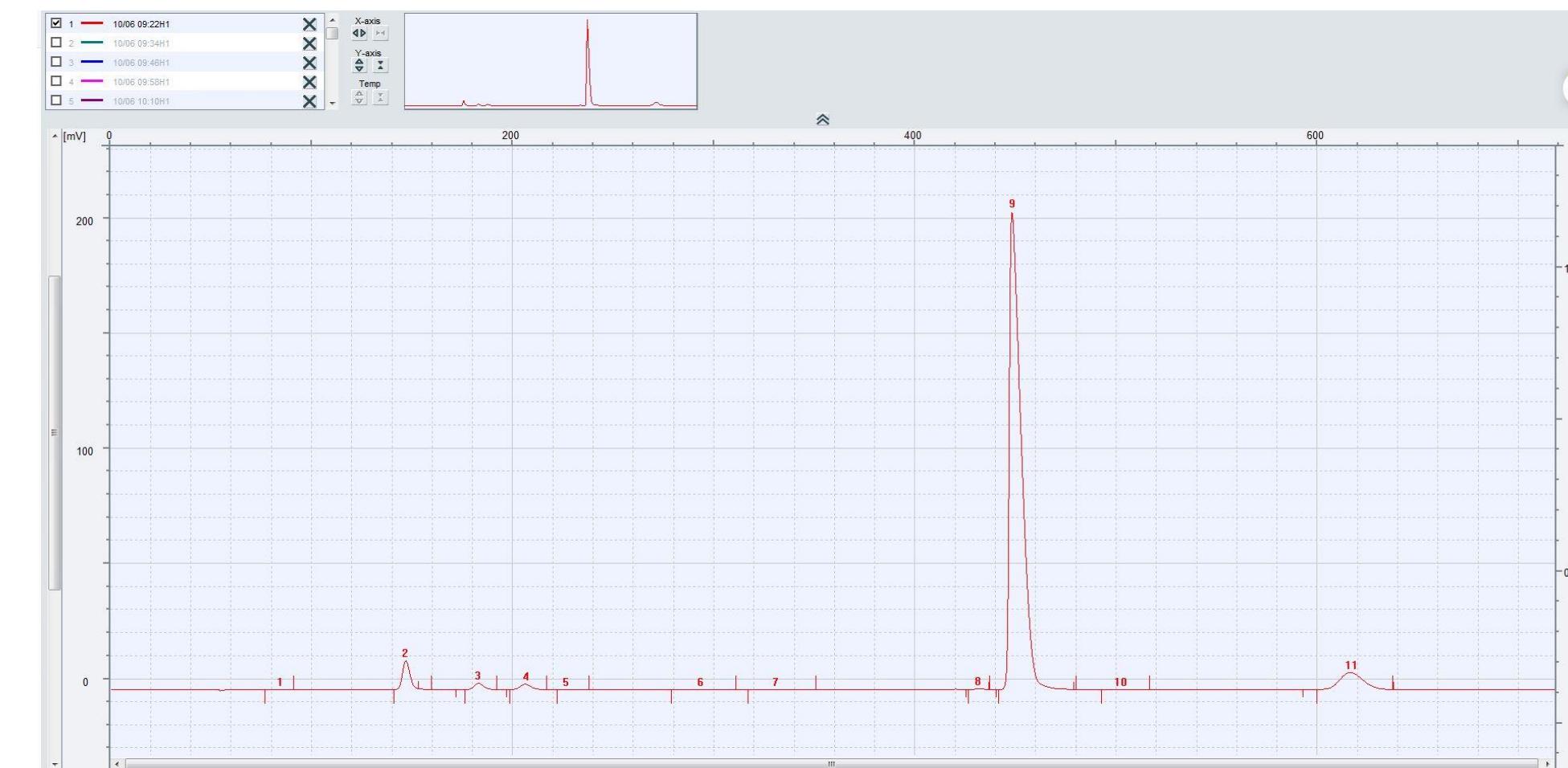
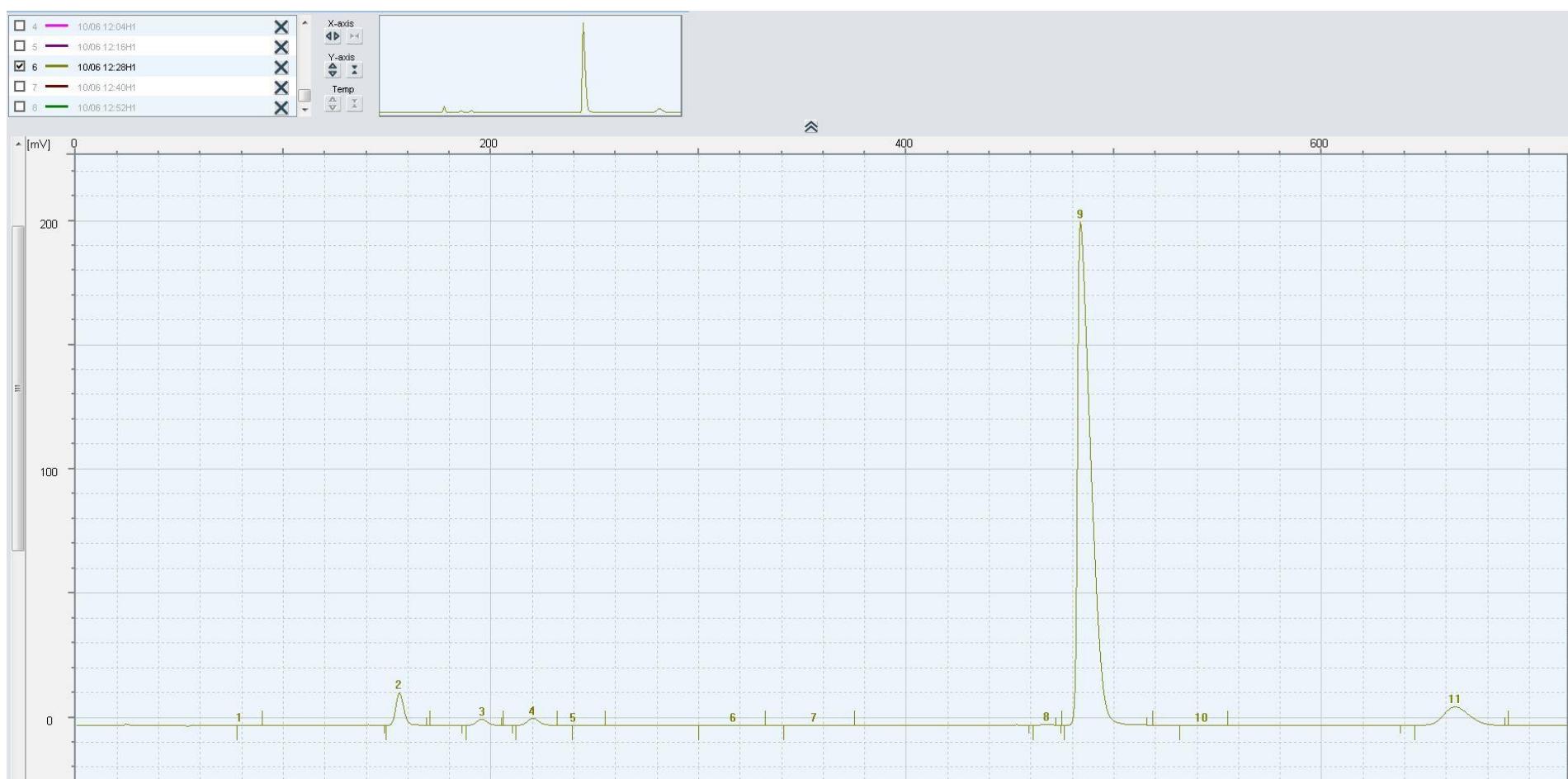
Материал конструкции – 316 сталь.

Максимально доступное рабочее давление – 12,4 мПа (при эксплуатации от -29°C до 38°C



## Анализ газа

Испаренный СПГ по двум линиям, непрерывно подается в поточные газовые хроматографы (On-line GC) во время загрузки судна. Состав (молярные доли) отгруженного СПГ определяется путем пропорционального усреднения по потоку всех отдельных результатов анализа каждого компонента СПГ, измеренных в течение всего стабильного периода отгрузки, этот состав используется для выставления счетов. Онлайн-газовые хроматографы определяют значения состава (молярные доли) для каждого цикла измерения (12 мин) и предоставляют их в базу данных для дальнейшей обработки.



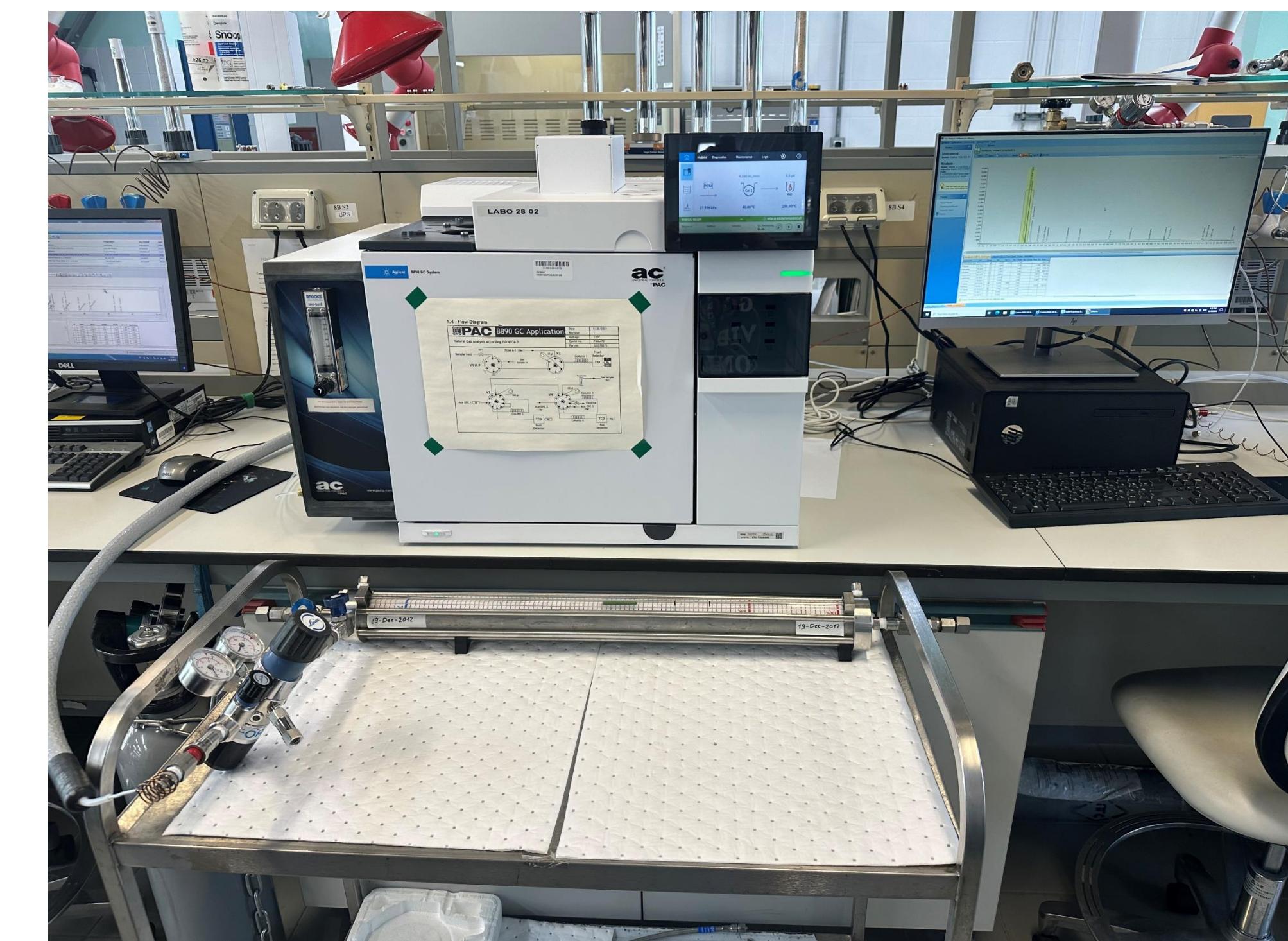
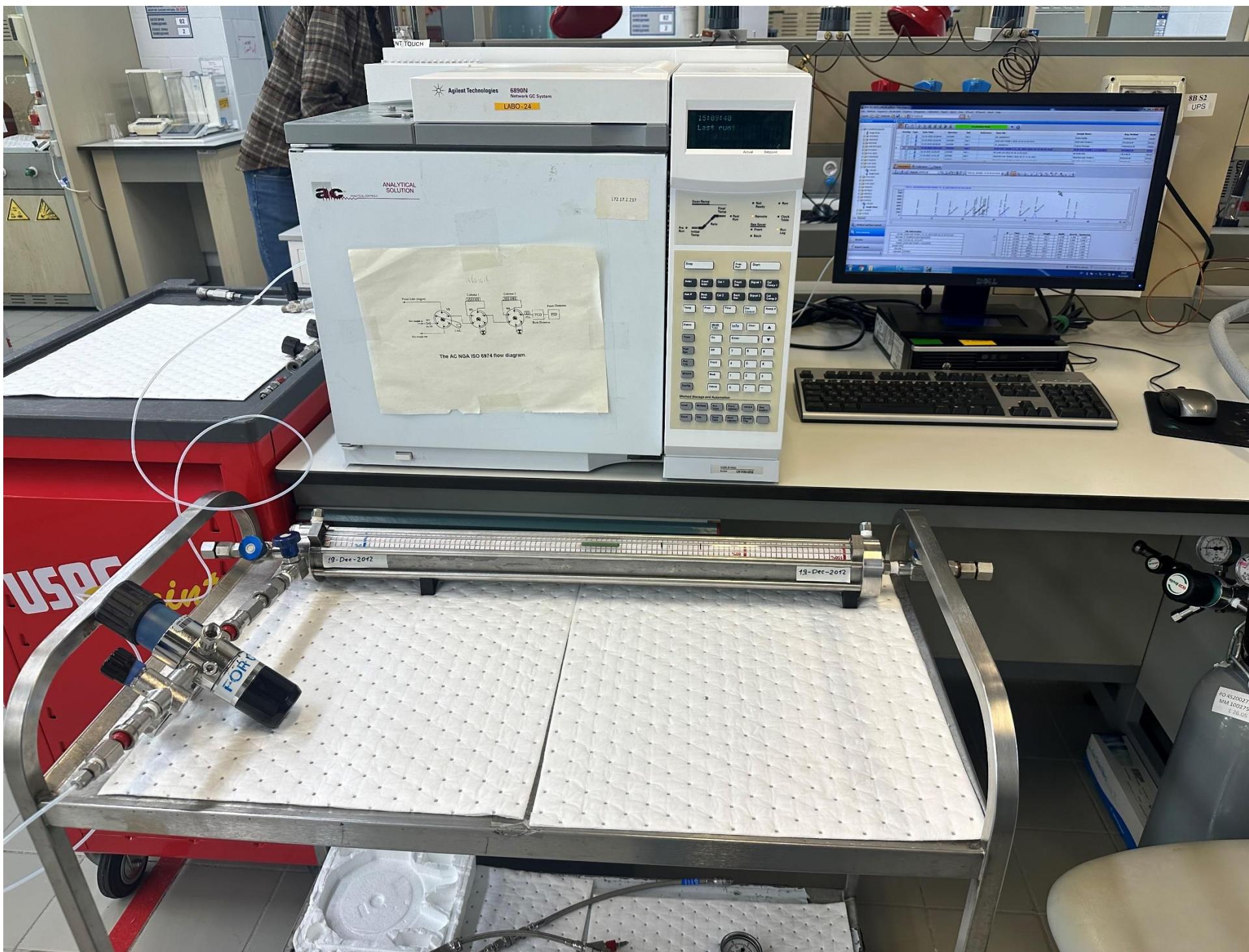
По окончании отбора проб газа, на основании полученных результатов выпускают сертификат качества. Сертификат заверяется начальником смены, независимым инспектором и представителем стороны покупателя газа.



<b>САХАЛИНСКАЯ ЭНЕРГИЯ</b> <b>SAKHALIN ENERGY</b> ул. Дзержинского, 35, г. Южно-Сахалинск, 693020, Россия 35 Dzerzhinskogo Str, Yuzhno-Sakhalinsk 693020, Russia Tel./Тел.: + 7 (4242) 66 2000 Fax/Факс: + 7 (4242) 66 2801 sakhalinenergy.ru																													
<b>CERTIFICATE OF QUALITY</b>																													
Purpose of Issue																													
LNG Custody Transfer																													
Name Ship			Customer's name																										
Sample	Tag No	Sample Cylinder No.	Cargo No.																										
LNG	N/A		Buyers																										
			Retain																										
			Analyzed																										
Date/Time	Date/Time	Sampled By	Analysis Date	Name	Analyzed By																								
1	2	On-line Gas Chromatograph	4	5	QMI																								
			International Standards																										
			ISO8943(2007) ISO6974P5(2000)																										
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>LNG - Component</td> <td>Concentration Mole%</td> </tr> <tr> <td>Nitrogen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Methane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ethane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Propane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Iso-Butane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Normal-Butane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Iso-Pentane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Normal-Pentane</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hexane +</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Carbon Dioxide</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td></td> </tr> </table>						LNG - Component	Concentration Mole%	Nitrogen		Methane		Ethane		Propane		Iso-Butane		Normal-Butane		Iso-Pentane		Normal-Pentane		Hexane +		Carbon Dioxide		Total	
LNG - Component	Concentration Mole%																												
Nitrogen																													
Methane																													
Ethane																													
Propane																													
Iso-Butane																													
Normal-Butane																													
Iso-Pentane																													
Normal-Pentane																													
Hexane +																													
Carbon Dioxide																													
Total																													
Remarks: <input type="text"/>																													
Witnessed/verified by		Witnessed by		Approved by																									
Surveyor		Customer representative		Superintendent																									

**Для подтверждения результатов измерений, полученных на поточных хроматографах** в аналитической лаборатории выполняется анализ природного газа на газовых стационарных хроматографах (Off-line GC) согласно ISO 6974 (ГОСТ 31371.7).

В случае нестабильной работы поточных хроматографов на линиях отгрузки, сертификат качества на партию СПГ готовит специалист лаборатории.



# Сличения результатов



Полученные результаты анализа газа, сравнивают между «он-лайн» и «офф-лайн» хроматографами, а так же с результатами терминалов, в которые отправляется СПГ. Сличения проводят согласно критериям GPA 2261.

	Range	Repeatability	Reproducibility
<b>Nitrogen</b>	.02 – 15	$0.039x^{1/4}$	$0.158x^{1/2}$
<b>Methane</b>	50 – 100	$0.0079x^{1/3}$	$91000x^{-3}$
<b>CO2</b>	.02 – 15	$0.0042x^{1/3}$	$0.12x^{1/3}$
<b>Ethane</b>	.02 – 15	$0.0124x^{1/3}$	$0.0315x^{1/3}$
<b>Propane</b>	.02 – 15	$0.0084x^{1/8}$	$0.026x^{1/2}$
<b>Iso-butane</b>	.02 – 8	$0.01x^{1/5}$	$0.018x^{1/2}$
<b>N-butane</b>	.02 – 8	$0.0117x^{2/5}$	$0.033x^{1/2}$
<b>Iso-pentane</b>	.02 – 4	$0.009x^{1/4}$	$0.025x^{1/4}$
<b>N-pentane</b>	.02 – 4	$0.01x^{1/5}$	$0.026x^{1/3}$
<b>Hexanes Plus</b>	.02 – 2	$0.0135x^{1/4}$	$0.051x^{1/2}$

LIMS #	Ship	End data	Customer	Correlation as per GPA 2261 reproducibility criteria		
				Cylinder #	Pressure, bar	Vol, %
Results	On-line Data	Piston Cylinder (Off-line Data)	Delta			Limit, Mol% Difference
C1	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.30	
C2	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.05	
C3	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.05	
iC4	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.03	
nC4	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.03	
iC5	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.03	
nC5	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.03	
C6+	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.03	
N2	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.03	
CO2	Mol %	Mol %	«On-line» - «Off-line»	OK	0.03	
Total	100.00	100.00				

**Спасибо за внимание!**

